MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

REQUISITOS OPERACIONAIS

SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA

2ª Edição

2024

EB70-RO-10.004



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

REQUISITOS OPERACIONAIS

SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA

2ª Edição

2024

PORTARIA - EME/C Ex Nº 1452, DE 05 DE DEZEMBRO DE 2024

EB: 64535.089704/2024-43

Aprova os Requisitos Operacionais dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura (EB70-RO-10.004), 2ª edição, 2024, e dá outras providências.

O **CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**, no uso da atribuição que lhe confere o parágrafo único do artigo 12 das Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 3ª edição, 2024, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 2.152, de 5 de janeiro de 2024, resolve:

Art. 1º Aprovar os Requisitos Operacionais dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura (EB70-RO-10.004), 2ª edição, 2024, que com esta baixa.

Art. 2º Revogar os Requisitos Operacionais dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura (EB70-RO-10.004), 1ª edição, 2023

Art. 3º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex RICHARD FERNANDEZ NUNES
Chefe do Estado-Maior do Exército

(Publicado no Boletim do Exército nº 50, de 13 de dezembro de 2024)

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

		Pag
1.	TÍTULO..	5
2.	FINALIDADE..	5
3.	APLICAÇÃO...	5
4.	REFERÊNCIAS..	5
5.	DEFINIÇÕES..	5
6.	SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS..	8
7.	REQUISITOS OPERACIONAIS DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA DE GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA...	10
7.1	REQUISITOS OPERACIONAIS ABSOLUTOS...	10
7.2	REQUISITOS OPERACIONAIS DESEJÁVEIS...	11
8.	REQUISITOS OPERACIONAIS DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA DE BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA...	13
8.1	REQUISITOS OPERACIONAIS ABSOLUTOS...	13
8.2	REQUISITOS OPERACIONAIS DESEJÁVEIS...	15

1. TÍTULO

Requisitos Operacionais para os Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura, 2ª edição, 2024.

2. FINALIDADE

Apresentar os requisitos operacionais (RO) dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar de Defesa Antiaérea de Média Altura 2ª edição, 2024.

3. APLICAÇÃO

Os RO constituem-se atributos verificáveis dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) de Defesa Antiaérea de Média Altura que serão avaliados pelo Exército Brasileiro (EB) e condicionarão a obtenção e a gestão do Ciclo de Vida dos SMEM da capacidade.

4. REFERÊNCIAS

Na aplicação destes RO, devem ser consultados os documentos relacionados neste tópico e/ou as normas nas edições em vigor à época desta aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre os seus textos e os dos Requisitos Técnicos e Industriais (RTI); e Requisitos Logísticos (RL), este documento tem precedência. Como referência básica, destacam-se as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 3ª edição, 2024, e as Condicionantes Doutrinárias e Operacionais (CONDOP) 018/2018 – Defesa Antiaérea da Força Terrestre (DAAe F Ter).

5. DEFINIÇÕES

a. No corpo deste documento, a menos que haja instruções em contrário, observa-se o seguinte:

1) as referências a qualquer legislação incluem todas as modificações ou substituições que a referida legislação venha a sofrer durante o processo de aquisição;

2) palavras no singular incluem o plural e vice-versa, exceto quando se explicitar o número; e

3) palavras que se referem a um gênero incluem qualquer forma deste.

b. Dessa forma, são válidas as seguintes definições para os termos ou expressões a seguir citados:

1) **Apoio Logístico Integrado (ALI) ou Suporte Logístico Integrado (SLI)** - processo técnico e gerencial que ocorre ao longo de toda a Gestão do Ciclo de Vida do SMEM, da concepção à desativação, no qual os elementos de apoio logístico são planejados, obtidos, implementados, testados e providos oportunamente nos prazos e custos definidos.

2) **Área de Interesse (AI)**- 1. Área geográfica que se estende além da ARP/ Z Aç. É constituída por áreas adjacentes à zona de ação, tanto à frente como nos flancos e retaguarda, onde os fatores e acontecimentos que nela se produzam, possam repercutir no resultado ou afetar as ações, as operações atuais e as futuras. 2. Espaço, incluindo a ARP e a área de influência, onde, embora o comandante não possa influir, os acontecimentos poderão influenciar o cumprimento de sua missão. Assinalada pelo próprio comando da Força, deve responder a sua necessidade de conhecer os fatos e dados que possam influir no resultado das operações previstas e em curso.

3) **Área de Operações (AOp)** – juntamente com o teatro de operações, é um tipo de área de responsabilidade

4) **Área de Responsabilidade (ARP)** - é o espaço sobre o qual um comando tem encargo e autonomia para conduzir e coordenar as ações necessárias ao cumprimento da missão recebida.

5) **Artilharia Antiaérea (AAAe)** - Componente terrestre da defesa aeroespacial ativa, realiza a DAAe de forças, instalações ou áreas, desencadeada da superfície contra vetores aeroespaciais inimigos.

6) **Defesa Antiaérea de Baixa Altura (DAAe Bx Altu)** - DAAe que atua contra alvos voando até 3.000 metros, ou seja, na faixa de emprego de baixa altura.

7) **Defesa Antiaérea de Grande Altura (DAAe Gr Altu)** - DAAe que atua contra alvos voando acima de 15.000 metros, ou seja, na faixa de emprego de grande altura.

8) **Defesa Antiaérea de Média Altura (DAAe Me Altu)** - DAAe que atua contra alvos voando entre 3.000 e 15.000 metros, ou seja, na faixa de emprego de média altura.

9) **Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe)** - Menor agrupamento orgânico de tropas de Artilharia Antiaérea que tem organização fixa e está sob um comando único. É composta por seções e posiciona-se no nível subunidade.

10) **Buy Back -** Programa de Recompra de itens aplicados ao sistema, cujo consumo real venha a ser inferior ao recomendado nas listas de aprovisionamento inicial.

11) **Centro de Operações Antiaéreas (COAAe)** - Órgão componente da estrutura do Subsistema de Controle e Alerta, responsável pela coordenação e controle, em nível local, dos meios antiaéreos, estado de alerta, acionamento do alarme de defesa aeroespacial, disponibilidade de meios, transferência de incursores e expedição de relatórios.

12) ***Commercial off-the-Shelf*** **(*COTS*)** - Situação em que um SMEM é um produto ou sistema de defesa comercializado que está disponível para aquisição e que, normalmente, é colocado em operação sem modificação.

13) ***Communications Security*** **(*COMSEC*)**- Segurança de Comunicações é a disciplina responsável por impedir que qualquer ente não autorizado que intercepte a comunicação acesse informações de forma inteligível.

14) **Consciência Situacional** – No que tange ao Sis AAAe Me Altu/ Me Alc e G Altu/L Alc, entende-se que a consciência situacional ampla abrange a consciência da situação aérea local (oferecida pelos sensores próprios do sistema); a consciência da situação aérea geral (oferecida por sensores externos e recebidas por enlace de dados); a consciência da situação terrestre própria (localização em tempo real dos meios orgânicos do Sis AAAe Me Altu); e a consciência da situação terrestre da tropa apoiada.

15) **Defesa Aérea (DAe)** - Conjunto de ações e medidas desencadeadas de plataformas ou vetores aeroespaciais, destinadas a impedir, anular ou neutralizar a ação de vetores aeroespaciais hostis.

16) **Defesa Aeroespacial (DAepc)** - Conjunto de ações, operações e medidas de toda ordem destinadas a assegurar o exercício da soberania no espaço aéreo interior e exterior, impedindo seu uso para a prática de atos hostis ou contrários aos objetivos nacionais. A defesa aeroespacial compreende: a defesa aérea, a defesa antiaérea, a defesa aeroespacial passiva e a defesa aeroespacial ativa.
17) **Defesa Antiaérea (DAAe)** - Ações de defesa aeroespacial ativa, desencadeadas da superfície, visando impedir, anular ou neutralizar a ação de vetores aéreos hostis, tripulados ou não.
18) ***Failure Modes, Effects and Criticality Analysis*** **(*FMECA*)** - Tem como objetivo identificar potenciais modos de falha de forma a avaliar seus riscos, classificando-os em termos de importância e, posteriormente, recebendo ações corretivas. Estabelece ligações entre os modos de falha, seus efeitos para o processo e as causas de falha.
19) **Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAAe)** - Escalão de AAAe responsável por realizar a DAAe de zonas de ação, de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento. É composto por baterias antiaéreas e posiciona-se no nível unidade.
20) **Guerra Cibernética (G Ciber)** - conjunto de ações no espaço cibernético para impedir ou tirar proveito dos sistemas de informação do oponente/adversário, ao mesmo tempo que busca proteger os sistemas de informação próprios.
21) **Guerra Eletrônica (GE)** – Conjunto de ações que visa a assegurar o emprego eficaz das emissões eletromagnéticas próprias, ao mesmo tempo que busca impedir, dificultar ou tirar proveito das emissões das forças oponentes/adversas.
22) ***Level of Repair Analysis*** **(*LORA*)** - Análise de escalão de reparo que descreve quais componentes do sistema em questão devem ser reparados ou descartados, e em que nível de manutenção as ações de reparo devem ser executadas.
23) **Manual** – conjunto de documentos que descreve todas as informações técnicas, de operação e de manutenção do material, sendo classificado em: manual de operação, manual técnico e manual de manutenção.
24) **Manual de operação** – Conjunto de documentos que descreve as informações detalhadas para a operação do material.
25) **Manual técnico** – Conjunto de documentos que descreve as informações técnicas detalhadas de construção, configuração e funcionamento do material, bem como a lista completa de seus componentes e respectivos fornecedores.
26) **Manual de manutenção** – Conjunto de documentos que descreve as informações detalhadas para a manutenção do material.
27) **Manutenção de 1º escalão** – Ação de manutenção realizada pelo usuário, visando a manter o material em condições de apresentação e funcionamento, e englobando tarefas mais simples das atividades de manutenção preventiva.
28) **Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)** - conjunto de ações defensivas que buscam assegurar o uso eficiente e eficaz do espectro eletromagnético pelas forças amigas, não obstante o eventual emprego da GE pelo oponente.
29) ***Offset*** - Acordo de Compensação tecnológica, industrial e comercial.
30) **Proteção Cibernética (Ptç Ciber)** - Conjunto de ações destinadas a garantir o funcionamento dos dispositivos computacionais, bem como prover a proteção contra ações de G Ciber do oponente.
31) **Requisito absoluto** - São requisitos indispensáveis e incontestáveis que, se não forem todos alcançados, tornam o material inaceitável pelo Exército Brasileiro.
32) **Requisito complementar** – são requisitos acessórios que visam orientar a busca da necessária tecnologia. O não atendimento desses requisitos não torna o material não conforme para o Exército Brasileiro.

33) **Requisito desejável** – São requisitos que indicam o desejo de evoluções futuras com vistas a atingir um melhor desempenho do sistema ou material. O não atendimento desses requisitos não torna o sistema ou material não conforme para o Exército Brasileiro.
34) **Requisito operacional** - Características, condições e/ou capacidades que devem ser satisfeitas ou possuídas pelo material, restritos aos aspectos operacionais.
35) **Repotencialização (Mid Life Upgrade - *MLU*)** - substituição de partes ou componentes de um material de emprego militar com o objetivo de melhorar seu desempenho, alterando-se as características do projeto original, havendo necessidade de homologação.
36) **Revitalizações** - A revitalização do SMEM visa restaurar a capacidade operacional ou prolongar a vida útil (dando continuidade ao atendimento aos requisitos originais), por meio da aplicação de boletins de serviços, substituição de partes estruturais e de componentes ou equipamentos, desde que tal substituição não implique uma homologação suplementar.
37**) Subsistema de Armas** - Subsistema integrante da estrutura sistêmica da AAAe que tem por missão destruir vetores inimigos. É composto por mísseis e canhões antiaéreos.
38) **Subsistema de Apoio Logístico** - Subsistema integrante da estrutura sistêmica da AAAe responsável por executar todas as atividades logísticas que lhe forem pertinentes, com destaque para a função logística suprimento, no que se refere às classes I, III e V, além da manutenção especializada de AAAe.
39) **Subsistema de Comunicações** - Subsistema integrante da estrutura sistêmica da AAAe que se destina a ligar os meios de alerta (sensores e postos de vigilância) aos COAAe e estes a outros centros de operações e ao subsistema de armas, bem como a assegurar as comunicações necessárias ao comando dos diversos elementos que constituem o escalão considerado.
40) **Subsistema de Controle e Alerta** - Subsistema integrante da estrutura sistêmica da AAAe que tem por missão: realizar a vigilância do espaço aéreo sob responsabilidade de determinado escalão de AAAe, receber e difundir o alerta da aproximação de incursões e acionar, controlar e coordenar a AAAe subordinada. É constituído pelos centros de operações antiaéreas (COAAe), pelos sensores de vigilância e pelos postos de vigilância (P Vig).
41) **Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) -** Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais, sistemas ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios de uso privativo ou característicos das Forças Armadas e seus sobressalentes e acessórios.
42) **Unidade de Emprego** - Menor fração que, dispondo de pessoal e material, tem condições de realizar, por tempo limitado, a missão tática atribuída a ela, face ao nível de adestramento atingido. Para a Artilharia Antiaérea de Média Altura o escalão que atende a este conceito é a Bateria de Artilharia Antiaérea.
43) ***Transmission security*** **(*TRANSEC*)** - segurança das transmissões é a componente da segurança das comunicações (COMSEC) que resulta da aplicação de medidas destinadas a proteger as transmissões da intercepção e exploração por outros meios.
44) **Unidade de Tiro** - Menor fração de emprego de artilharia antiaérea capaz, com o próprio equipamento orgânico, de detectar, identificar, classificar e atacar um vetor hostil.

6. SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

AAAe - Artilharia Antiaérea

AAe - Antiaéreo(s)

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ALI - Apoio Logístico Integrado

Altu – Altura

ARP – Área de Responsabilidade

Bia AAAe - Bateria de Artilharia Antiaérea

DAAe Me Altu - Defesa Antiaérea de Média Altura

C^2 - Comando e Controle

COAAe - Centro de Operações Antiaéreas

COAAe Me Altu - Centro de Operações Antiaéreas de Média Altura

COTS - “Commercial off-the-Shelf”.

D Aepc - Defesa Aeroespacial

DAAe - Defesa Antiaérea

D Aepc - Defesa Aeroespacial

EB - Exército Brasileiro

C^2 - Comando e Controle

C5ISTAR – Command, Control, Communications, Computing, Cyber, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance, no Exército Brasileiro, esse tipo de arquitetura é chamado simplesmente de C^2.

FA - Forças Armadas

F Ter - Força Terrestre

FAB - Força Aérea Brasileira.

FAC2 FTER – Família de Aplicativos de Comando e Controle da Força Terrestre

FMECA - “Failure Modes, Effects and Criticality Analysis”.

GAAAe - Grupo de Artilharia Antiaérea

G Altu - Grande Altura

***IFF** - “Identification Friend or Foe”*. Identificação Amigo-Inimigo.

L Alc – Longo Alcance

LORA - “Level of Repair Analysis”. Análise de Escalão de Reparo

MAE - Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica

MAGE - Medidas de Ataque Eletrônico

MD - Ministério da Defesa

Me Alc – Médio Alcance

Me Altu - Média Altura

MB - Marinha do Brasil

MLU – Mid Life Upgrade

MPE - Medida de Proteção Eletrônica

OM - Organização Militar

P Vig - Posto de Vigilância

Rdr (R) - Radar (es)

RDS - Rádio definido por *Software*

ROA - Requisito Operacional Absoluto

SISDABRA - Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro

SLI - Sistema Logístico Integrado

S Sist A - Subsistema de Armas

S Sist Ap Log - Subsistema de Apoio Logístico

S Sist Com - Subsistema de Comunicações

S Sist Ct Alr - Subsistema de Controle e Alerta

SMEM - Sistemas e Materiais de Emprego Militar

***SSKP* -** "*Single Shot Kill Probability*". Probabilidade de neutralização do alvo com um único míssil

TN – Território Nacional

TO - Teatro de Operações

U – Unidade (s)

U Emp – Unidade (s) de Emprego

U Tir – Unidade(s) de Tiro

VRDAAe - Volume de Responsabilidade da Defesa Antiaérea

Z Aç – Zona de Ação

ZA – Zona de Administração

ZC – Zona de Combate

ZI – Zona de Interior

7. REQUISITOS OPERACIONAIS DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA DE GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

7.1 REQUISITOS OPERACIONAIS ABSOLUTOS

ROA 1 – Os SMEM de DAAe Me Altu de GAAAe devem possuir todos os meios necessários para que suas Baterias Antiaéreas (Bia AAAe) orgânicas atuem de forma isolada, como frações básicas de emprego (unidades de emprego) de defesa antiaérea.

ROA 2 – Os SMEM/DAAe Me/G Altu de GAAAe devem integrar-se ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC^2FTer), empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro.

ROA 3 – Os *COAAe* utilizados pelo S Sist Ct Alr devem possuir capacidade de ofertar consciência situacional (aérea local e terrestre própria) em tempo real.

ROA 4– O Sistema DAAe Me Altu de GAAAe, por meio do(s) radar(es) do S Sist Ct Alr deve ser capaz de detectar pelo menos 150 (cento e cinquenta) diferentes vetores aéreos simultaneamente, devendo prover consciência situacional aérea local, mantendo sua

integridade e condições de funcionamento quando submetidos a intempéries típicas do território brasileiro, sujeitando-se a variação de temperatura, umidade, pressão, salinidade, vibração, radiação e interferência eletromagnética e nas combinações e condições abaixo descritas:

a) Tanto durante o dia quanto a noite;

b) Tanto na atmosfera limpa quanto nublada; e

c) Tanto na presença de um ou mais dos seguintes fenômenos meteorológicos: vento, nuvens, chuva e nevoeiros, quanto sem estes fenômenos.

ROA 5 - O Sistema DAAe Me Altu de GAAAe deve ser capaz de continuar operando, ainda que degradado por ação de ataques eletrônicos e/ou ataques cibernéticos, devendo também ser capaz de restabelecer sua operação plena.

ROA 6 – Os radares orgânicos do S Sist Ct Alr de GAAAe Me Altu responsáveis pela vigilância do espaço aéreo devem prover consciência situacional aérea local com capacidade de detectar aeronaves de asa fixa de alta performance (referência de aeronaves: F-5, A-1, ou similar disponível) a uma distância máxima não inferior a 150 km (cento e cinquenta quilômetros) em relação a posição do radar, com alcance instrumental não inferior a 200 km (duzentos quilômetros).

ROA 7 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de GAAAe, responsáveis pela vigilância do espaço aéreo, devem prover consciência situacional aérea local a partir do nível do solo até um teto não inferior a 20.000 m (vinte mil metros) por toda a área a ser defendida, onde há visada direta, devendo possuir sensores radar orgânicos em quantidade que os possibilite manter a continuidade da vigilância do espaço aéreo. (peso dez)

ROA 8 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de GAAAe devem ter a capacidade de classificação de alvos amigos, inimigos ou desconhecidos (*Identification, Friend or Foe*), em modos compatíveis com os padrões estabelecidos nas FA brasileiras.

ROA 9 – Os *enlaces de dados* utilizados pelo S Sist Com devem possuir capacidade de integrar todos os SMEM/DAAe Me Altu dos S Sist de GAAAe, possibilitando a oferta de consciência situacional ampla e empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro.

ROA 10 – Os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe devem ser transportáveis por meio rodoviário, ferroviário e fluvial, em balsas ou barcaças do inventário das FA brasileiras.

ROA 11 – Os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe devem possuir capacidade de simulação, por meio do fornecimento de equipamentos, *software* e tecnologia que permita o treinamento das guarnições e dos operadores, com a execução de todas as ações de emprego do Sistema, inserção de cenários com diferentes tipos de vetores aéreos, cujos parâmetros técnicos aproximem o adestramento da situação real.

7.2 REQUISITOS OPERACIONAIS DESEJÁVEIS

ROD 1 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe possuam capacidade de integração com os meios de D Aepc das FA brasileiras. (peso seis)

ROD 2 – É desejável que todas as plataformas veiculares terrestres e estruturas funcionais dos SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe possuam blindagem em suas áreas críticas, contra

disparo direto, para proteção da tripulação e dos sistemas essenciais para operação. (peso oito)

ROD 3 – É desejável que os *COAAe* utilizados pelo S Sist Ct Alr possuam a capacidade de ofertar consciência situacional aérea geral (da área de interesse onde estiver atuando) proveniente da síntese radar do SISDABRA. (peso dez)

ROD 4 – É desejável que os *COAAe* utilizados pelo S Sist Ct Alr possuam a capacidade de ofertar consciência situacional terrestre da tropa apoiada, da área de operações onde estiver atuando. (peso dez)

ROD 5 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe possuam Interface de Coordenação, por meio da FAC²FTER, com as seguintes capacidades operacionais (Cpcd Op) do EB: (peso sete)

a) Manobra;

b) Inteligência;

c) Defesa Antiaérea;

d) Apoio de Fogo;

e) Comando e Controle;

f) Engenharia; e

g) Logística.

ROD 6 – É desejável que o radar do S Sist Ct Alr dos SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe tenha a capacidade de manter a consciência situacional enquanto participa do engajamento de ameaças aéreas. (peso dez)

ROD 7 – É desejável que o S Sist Ct Alr dos SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe tenha a capacidade de identificar o tipo de aeronave detectada (aeronave de asa fixa, aeronave de asa rotativa, aeronave remotamente pilotada, etc). (peso oito)

ROD 8 – É desejável que os radares dos SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de GAAAe possuam capacidade de integrar-se à síntese dos radares e dos demais meios de C² do SISDABRA e do Comando da Defesa Aeroespacial determinado, por meio de interface de integração. (peso cinco)

ROD 9 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu das estruturas funcionais (COAAe e sensores) de GAAAe tenham a capacidade de operar mesmo quando destacadas de suas plataformas veiculares terrestres. (peso seis)

ROD 10 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe sejam transportáveis: (peso sete)

a) por meio aéreo, em aeronaves KC-390; e

b) por meio marítimo, capaz de ser carregado e descarregado, por rampas, após a abicagem dos Navios Anfíbios, bem como das Embarcações de Desembarque da Marinha do Brasil.

ROD 11 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe possuam capacidade intrínseca de simulação que permita o treinamento das guarnições e dos operadores de todos os S Sist nos próprios equipamentos de combate. (peso sete)

ROD 12 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de GAAAe possam permitir a inserção e a exibição de medidas de coordenação do espaço aéreo e outras medidas de coordenação em

suas unidades visualização nas estações de trabalho dos operadores e das guarnições. (peso dez)

8. REQUISITOS OPERACIONAIS DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA DE BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

8.1 REQUISITOS OPERACIONAIS ABSOLUTOS

ROA 1 – Os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem possuir todos os meios necessários para que a própria bateria atue contra vetores aéreos de forma isolada, devendo detectar e engajar ameaças aeroespaciais nas seguintes condições:

a) Aeronaves de asa fixa desenvolvendo velocidades de até 800 (oitocentos) metros por segundo, em qualquer perfil de voo;

b) Helicópteros em voo pairado ou desenvolvendo velocidade entre 0 (zero) e 80 (oitenta) metros por segundo;

c) Veículos aéreos remotamente pilotados, voando em alturas superiores a 100 (cem) metros e desenvolvendo velocidades de até 300 (trezentos) metros por segundo, em qualquer perfil de voo;

d) Mísseis de cruzeiro, voando em alturas superiores a 300 (trezentos) metros e desenvolvendo velocidades de até 800 (oitocentos) metros por segundo; e

e) Bombas guiadas, voando em alturas superiores a 100 (cem) metros e desenvolvendo velocidades de até 300 (trezentos) metros por segundo.

ROA 2 – Os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem ser capazes de engajar, no mínimo, 16 (dezesseis) alvos simultaneamente provenientes de qualquer direção ou combinação de direções, nas combinações e condições descritas no **ROA nº 4,** utilizando no máximo 4 (quatro) lançadoras.

ROA 3 – Os SMEM/DAAe Me/G Altu de Bia AAAe devem integrar-se ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer), empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro.

ROA 4 – O Sistema DAAe Me Altu de Bia AAAe, por meio do(s) radar(es) do S Sist Ct Alr deve ser capaz de detectar, pelo menos 150 (cento e cinquenta) diferentes vetores aéreos, simultaneamente, devendo prover consciência situacional aérea local, mantendo sua integridade e condições de funcionamento quando submetidos a intempéries típicas do território brasileiro, sujeitando-se a variação de temperatura, umidade, pressão, salinidade, vibração, radiação e interferência eletromagnética e nas combinações e condições abaixo descritas:

a) Tanto durante o dia quanto à noite;

b) Tanto com a atmosfera limpa quanto nublada; e

c) Tanto na presença de um ou mais dos seguintes fenômenos meteorológicos: vento, nuvens, chuva e nevoeiros, quanto sem estes fenômenos.

ROA 5 - O Sistema DAAe Me Altu de GAAAe deve ser capaz de continuar operando, ainda que degradado por ação de ataques eletrônicos e/ou ataques cibernéticos, devendo também ser

capaz de restabelecer sua operação plena.

ROA 6 – Os radares orgânicos do S Sist Ct Alr de Bia AAAe Me Altu responsáveis pela vigilância do espaço aéreo devem prover consciência situacional aérea local com capacidade de detectar aeronaves de asa fixa de alta performance (referência de aeronaves: F-5 ou A-1) a uma distância máxima não inferior a 150 km (cento e cinquenta quilômetros) em relação à posição do radar, com alcance instrumental não inferior a 200 km (duzentos quilômetros).

ROA 7 – Os radares orgânicos do S Sist Ct Alr de Bia AAAe Me Altu responsáveis pela vigilância do espaço aéreo devem prover consciência situacional aérea local a partir do nível do solo até um teto não inferior a 20.000 m (vinte mil metros), a partir de 2 km (dois quilômetros) da posição do radar até o limite do alcance instrumental, onde há visada direta.

ROA 8 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de Bia AAAe devem ser capazes de permitir a interrupção, de forma segura e contável, a destruição comandada (tele destruição) do míssil disparado, em qualquer momento de seu voo. Bem como, os mísseis do SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem possuir capacidade de autodestruição e de serem destruídos em voo mediante comando emitido pelo COAAe.

ROA 9 – O COAAe utilizado pelo S Sist Ct Alr da Bia AAAe deve possuir a capacidade de apresentar para seus operadores a consciência situacional (aérea local e terrestre própria - dos meios dos subsistemas de armas e de controle e alerta) em tempo real.

ROA 10 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de Bia AAAe devem ter a capacidade de classificação de alvos amigos, inimigos ou desconhecidos (Identification, Friend or Foe), em modos compatíveis com os padrões estabelecidos nas FA brasileiras.

ROA 11 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist A de Bia AAAe devem ser compostos por, no mínimo, 03 (três) U Tir (lançadoras).

ROA 12 – Cada lançadora deve ser capaz de engajar, com efetividade, ameaças aeroespaciais nos seguintes parâmetros (sem que os valores máximos necessitem ser atingidos simultaneamente):

a) Mínimo alcance horizontal de engajamento não superior a 2.000 metros;

b) Máximo alcance horizontal de engajamento não inferior a 40.000 metros;

c) Mínimo alcance vertical de engajamento não superior a 50 metros; e

d) Máximo alcance vertical de engajamento não inferior a 15.000 metros.

ROA 13 – Cada lançadora, quando desdobrada, deve possuir a capacidade de engajar ameaças aeroespaciais em 360° (trezentos e sessenta graus), sem perda de desempenho, sem a necessidade de girar a lançadora e sem a necessidade de movimentar ou reposicionar a plataforma veicular terrestre que serve de base para a lançadora.

ROA 14 – Os mísseis do SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem possuir capacidade para destruir alvos por impacto direto e, ainda, possuir mecanismos que possibilitem a detonação de sua carga explosiva nas proximidades do alvo.

ROA 15 – Os *enlaces de dados* utilizados pelo S Sist Com devem possuir capacidade de integrar todos os SMEM/DAAe Me Altu dos S Sist da Bia AAAe, possibilitando a oferta de consciência situacional ampla e empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro. Bem como, permitir o estabelecimento de enlaces de dados e voz, sem o uso de repetidoras, entre o S Sist Ct Alr e o S Sist A, considerando uma distância de operação de, pelo menos, 10 (dez) km.

ROA 16 – As plataformas veiculares terrestres dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem apresentar condições de mobilidade que permitam seu posicionamento utilizando viaturas com tração e sua operação em qualquer terreno.

ROA 17 – Os SMEM/DAAe Me Altu da Bia AAAe devem ser transportáveis por meio rodoviário, ferroviário e fluvial, em balsas ou barcaças do inventário das FA brasileiras.

ROA 18 – Os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem possuir capacidade de simulação, por meio do fornecimento de equipamentos, software e tecnologia que permita o treinamento das guarnições e dos operadores, com a execução de todas as ações de emprego do Sistema, inserção de cenários com diferentes tipos de vetores aéreos, cujos parâmetros técnicos aproximem o adestramento da situação real.

8.2 REQUISITOS OPERACIONAIS DESEJÁVEIS

ROD 1 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam capacidade de integração com os meios de D Aepc das FA brasileiras. (peso seis)

ROD 2 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenham capacidade de engajar foguetes de curto e médio alcances, além de mísseis balísticos de curto alcance. (peso sete)

ROD 3 – É desejável que todas as plataformas terrestres e estruturas funcionais dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam blindagem em suas áreas críticas, contra disparo direto, para proteção da tripulação e dos sistemas essenciais para operação. (peso oito)

ROD 4 – Os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem ter a capacidade de realizar a Defesa Antiaérea (DAAe) de uma área mínima de 10.000 (dez mil) km², com no máximo 4 (quatro) lançadoras. (peso dez)

ROD 5 – É desejável que, adicionalmente, o Sistema DAAe de Bia AAAe deva ser capaz de também utilizar mísseis que operem na faixa de grande altura e de longo alcance, engajando, com efetividade, ameaças aeroespaciais nos seguintes parâmetros: (peso nove)

a) Mínimo alcance horizontal de engajamento não superior a 2.000 metros;

b) Máximo alcance horizontal de engajamento não inferior a 80.000 metros;

c) Mínimo alcance vertical de engajamento não superior a 50 metros; e

d) Máximo alcance vertical de engajamento não inferior a 18.000 metros.

ROD 6 – Todos os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem transitar da situação de marcha (em deslocamento) para a situação de "em posição" (desdobrada no terreno) e empregar seu armamento, em no máximo de 15 (quinze) minutos. (peso nove)

ROD 7 – Todos os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe devem transitar da situação de "em posição" (desdobrada no terreno) para a situação de marcha (em deslocamento) e alternar sua posição, após receber ordens para suspender as operações, em no máximo de 15 (quinze) minutos. (peso nove)

ROD 8 – É desejável que o(s) radar(es) do S Sist Ct Alr dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenha a capacidade de executar simultaneamente as funções vigilância do espaço aéreo, busca e direção de tiro. (peso dez)

ROD 9 – É desejável que o S Sist Ct Alr dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenha a

capacidade de identificar o tipo de aeronave que foi detectada (aeronave de asa fixa, aeronave de asa rotativa, aeronave remotamente pilotada, etc). (peso oito)

ROD 10 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenham capacidade de realizar vigilância, busca e engajamento por meio de sistema eletro-óptico. (peso sete)

ROD 11 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr de Bia AAAe sejam capazes de gerar Formulário de Registro de Informações para cada alvo designado pelo S Sist Ct Alr e enviá-lo para o COAAe Bia AAAe quando solicitado. (peso cinco)

ROD 12 – É desejável que os motores dos mísseis utilizados nos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenham reduzida produção de fumaça durante a queima, dificultando a localização e o acompanhamento por aeronaves inimigas. (peso seis)

ROD 13 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Ct Alr e do S Sist A de Bia AAAe sejam capazes de corrigir a trajetória dos mísseis em voo, disparados pelo S Sist A, até o momento em que os sensores embarcados no míssil possam adquirir o alvo e concluir o processo de engajamento e de neutralização da(s) ameaça(s). (peso seis)

ROD 14 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist A de Bia AAAe possuam modo manual e automático de engajamento: (peso oito)

a) O modo automático deve, com base no relevo, na situação aérea do momento, na avaliação da incursão aérea e nos meios antiaéreos distribuídos, gerar e apresentar uma proposição de engajamento em prioridade de neutralização dos vetores aéreos hostis que ofereçam maior risco à área protegida, com segurança às aeronaves amigas e neutras.

b) O modo manual deve permitir que o próprio operador escolha a lançadora para neutralização do vetor aéreo hostil. Nesse modo, a Bia AAAe deve apresentar a situação aérea do momento, uma avaliação do grau de risco dos vetores aéreos classificados como hostis e os meios antiaéreos distribuídos, a fim de fornecer subsídios ao operador.

ROD 15 – Os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist A de Bia AAAe devem possuir probabilidade de neutralização do alvo com um único míssil (*single shot kill probability* - SSKP) de, no mínimo: (peso dez)

a) 80% (oitenta por cento) contra aeronaves de combate e helicópteros;

b) 75% (setenta e cinco por cento) contra veículos aéreos remotamente pilotados; e

c) 70% (setenta por cento) contra as demais ameaças definidas no **ROA nº 1**.

ROD 16 – É desejável que , quando desdobrados, os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist A de Bia AAAe sejam capazes de efetuar o lançamento contra um alvo declarado hostil e designado para engajamento em, no máximo, 5 (cinco) segundos. (peso dez)

ROD 17 – É desejável que a interface, segura (com criptografia de dados) e com redundância, dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe inclua enlaces por satélite, radiofrequência, entre outros, nas ligações externas e nas ligações entre todos os S Sist, empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro. (peso dez)

ROD 18 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Com de Bia AAAe sejam dimensionados para permitir o estabelecimento de enlaces de dados e voz, sem o uso de repetidoras, entre o S Sist Ct Alr e o S Sist A, considerando uma distância de operação de pelo menos 20 (vinte) km, empregando os equipamentos rádio previstos na cadeia logística do Exército Brasileiro. (peso sete)

ROD 19 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu do S Sist Com tenham a capacidade de manter o funcionamento da Bia AAAe em cenários adversos (domínios eletromagnético e cibernético), devendo possuir proteção eletrônica e cibernética compatível com as soluções empregadas no Exército Brasileiro. (peso dez)

ROD 20 – É desejável que todos os veículos dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam condições para movimentar-se, mesmo após terem sido atingidos em seus pneumáticos, por projéteis 7,62mm x 51 AP (WC core). (peso seis)

ROD 21 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam capacidade de emprego em todos os biomas da América do Sul. (peso sete)

ROD 22 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe ofereçam proteção contra ameaças Químicas, Biológicas, Radiológicas e Nucleares (QBRN) aos seus operadores. (peso seis)

ROD 23 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe apresentem resistência à corrosão por água salgada. (peso seis)

ROD 24 – É desejável que todos os veículos dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam condições mecânicas para sobrepujar terrenos com inclinação de, no mínimo, 60% (sessenta por cento) de aclive e inclinação lateral de, no mínimo, 30% (trinta por cento). (peso dez)

ROD 25 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe sejam transportáveis: (peso sete)

a) por meio aéreo, em aeronaves KC-390; e

b) por meio marítimo, capaz de ser carregado e descarregado, por rampas, após a abicagem dos Navios Anfíbios, bem como das Embarcações de Desembarque da Marinha do Brasil.

ROD 26 – É desejável que as estruturas funcionais (lançadoras, COAAe e radar) dos SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe tenham a capacidade de operar mesmo quando destacadas de suas plataformas veiculares terrestres. (peso seis)

ROD 27 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possuam capacidade intrínseca de simulação que permita o treinamento das guarnições e dos operadores de todos os S Sist nos próprios equipamentos de combate. (peso sete)

ROD 28 – É desejável que os SMEM/DAAe Me Altu de Bia AAAe possam permitir a inserção e a exibição de medidas de coordenação do espaço aéreo e outras medidas de coordenação em suas unidades visualização nas estações de trabalho das guarnições. (peso dez)